УДК 552.5:551.862.1

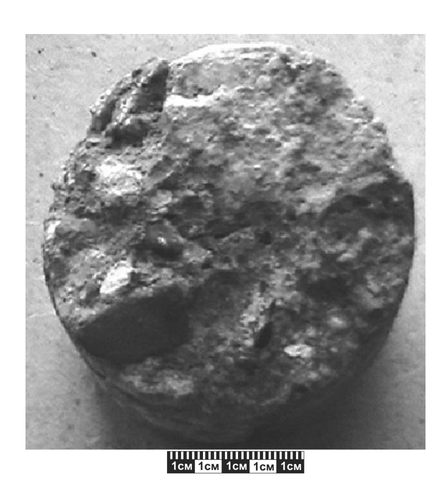
ЛИТОЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОРОД РЕГИОНАЛЬНОГО ЦИКЛИТА Ю$_{15}$, ВСКРЫТЫХ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ СКВАЖИНОЙ 1 ЗАПАДНО-ТЫМСКОЙ ПЛОЩАДИ

Е.Н. Осипова, А.В. Ежова, Н.М. Недоливко, Т.Г. Перевертайло, Е.Д. Полумогина

Томский политехнический университет
E-mail: ezsovaav@ngf.tomsk.ru

Проведённые литолого-петрографические исследования показали, что формирование пород регионального циклита Ю$_{15}$, вскрытых параметрической скважиной 1 Западно-Тымской площади (Томская область), происходило в течение двух чередующихся трансгрессивных циклов, особенности которых отражены в литологическом составе нижнего и верхнего зональных циклитов. Включения глауконита и хлорита, органические остатки, фауны, разнообразная слоистость, следы размыва и переотложения нижележащих отложений свидетельствуют о формировании изученной толщи в мелководном морском бассейне с активным гидродинамическим режимом.

Детальный литолого-фациальный анализ керна, отобранного в параметрической скважине 1 Западно-Тымской площади, проводилось с целью установления особенностей строения и условий формирования юрских и меловых отложений, недостаточно изученных в северо-западной части Томской области.



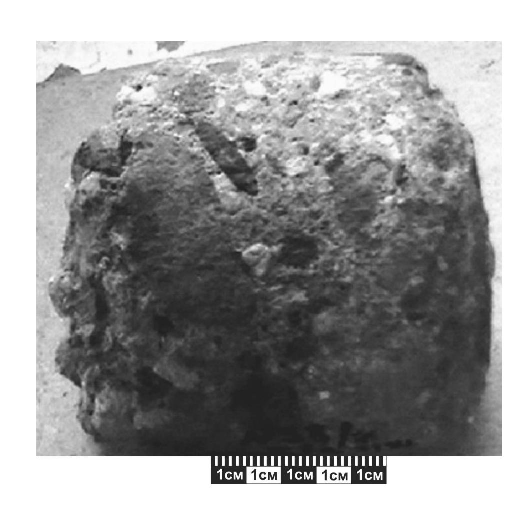


Рис. 1. *Базальный конгломерат. Керн, гл. 3141 м*

Региональный циклит $Ю_{15}$ (ааленский ярус) вскрыт в интервале глубин 3141...3072 м. В основании его залегают конгломераты (рис. 1) и гравелопесчаники, содержащие поликомпонентную гальку и гравий, состоящие из кварца, эффузивов, кремнистых пород, глинистых сланцев и др. Псефитовый материал хорошо окатан, ориентирован послойно. Цементация гальки и гравия осуществлена песчаной матрицей, выполняющей роль базального цемента. Такие конгломераты называются базальными (экстраформационными), они начинают новый цикл осадконакопления.

В основном объёме циклита преобладают однородные среднезернистые песчаники. Периодически отмечается тонкая прерывистая и нитевидная слоистость: горизонтальная, пологоволнистая, слабо наклонная, иногда клиновидная, обусловленная намывом углистого детрита и слюды по плоскостям наслоения. Иногда появляются маломощные (несколько см) прослои глинисто-алевритового состава. Слоистый характер осадков подчеркивается и одинаковой послойной ориентировкой уплощенных внутриформационных галек сидерита и глинистых пород (рис. 2).

В отличие от гальки базальных конгломератов, залегающих в основании циклита, галька внутриформационных конгломератов представлена слабо окатанными обломками размытых осадочных толщ. Такие конгломераты встречаются в основании циклитов как региональных, так и более мелкого характера – зональных и локальных. Как правило, с этими же прослоями связаны косые типы слоистости.

В песчаниках присутствуют крупные обугленные растительные остатки, обломки древесины, включения углистого материала, отпечатки стеблей и крупных листьев растений. Чаще всего они приурочены к прослоям с внутриформационным размывом.

В верхней части циклита отмечено нарушение слоистости: микросбросы, оползание, смятие слойков, размытые линзы алевролитов. На рис. 3 отчётливо видны микросдвиги в образце керна, представленного серым алевролитом с глинистыми светло-серыми прослойками.



Рис. 2. *Песчаник косослоистый с послойными включениями галек глинистых пород. Керн, гл. 3113*

По условиям осадконакопления региональный циклит $Ю_{15}$ можно разделить на два зональных циклита: нижний $Ю_{15}$н – интервал 3141...3113 м и верхний $Ю_{15}$в – интервал 3113...3072 м. Принципы выделения циклитов, проводимых по методике Ю.Н. Карогодина [1], подробно изложены в наших предыдущих исследованиях [2].

Нижний зонциклит $Ю_{15}$н представлен песчаниками крупнозернистыми с косой слоистостью за счёт намывов углистого материала, однородными среднезернистыми, переходящими в верхней части зонциклита в мелкозернистые. В середине этой

толщи по каротажу выделяются два прослоя песчаников с кальцитовым цементом. На фоне однородных текстур, преобладающих в песчаниках циклита, наблюдаются признаки неясно выраженной слоистости.

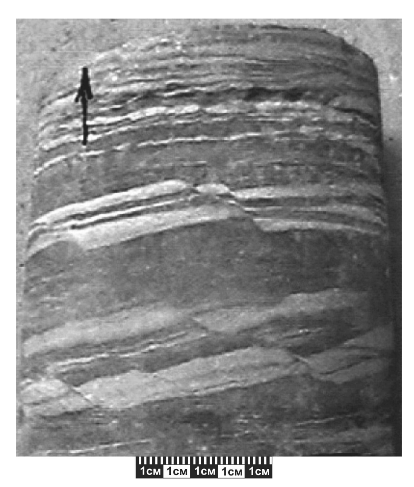


Рис. 3. *Сдвиговая деформация слойков в глинисто-алевритовом переслаивании. Керн, гл. 3066 м*

Верхний зонциклит $Ю_{15}$в начинается песчаниками среднезернистыми с включениями внутриформационных галек (см. рис. 2) глинистых и углисто-глинистых пород, угля, обломков сидеритизированной и обугленной древесины, крупных растительных остатков, сидерита, с участками размытых и переотложенных глинистых пород. Песчаники содержат прослои (0,3 м) глинисто-алевритовых и глинистых пород с линзовидной, косоволнистой, волнистой и горизонтальной слоистостью. В керне отмечаются следы взмучивания и оползания.

Вверх по разрезу они сменяются песчаниками с прослоями глинисто-алевритовых пород, носящих следы размыва в виде нарушения слоев и неровных размытых контактов. Слоистость косо- и пологоволнистая, мелколинзовидная, волнистолинзовидная, горизонтальная, иногда отмечаются неслоистые тонкоотмученные глинистые породы с зеркалами скольжения.

С целью изучения состава песчаников и цементирующего материала, размеров обломков и пор, нами был выполнен микроскопический анализ по 5 шлифам, из них два были сделаны из образцов, предварительно пропитанных окрашенной смолой под давлением (отмечены знаком*). Шлифы распределены по разрезу следующим образом: 1 и 2* приурочены к нижнему зонциклиту, 3, 4* и 5 – к верхнему.

По данным гранулометрического анализа размеры зёрен уменьшаются снизу вверх: медианные диаметры (Md) изменяются от 0,32 до 0,17 мм (рис. 4).

Рис. 5 хорошо иллюстрирует преобладание среднезернистых фракций в шлифах 1 и 2* и постепенный сдвиг гранулометрического спектра в сторону мелкозернистых фракций в шлифах 3, 4* и 5. Значения коэффициента отсортированности (So) изменяются от 2,1 до 1,51 ед., уменьшаясь вверх по разрезу.

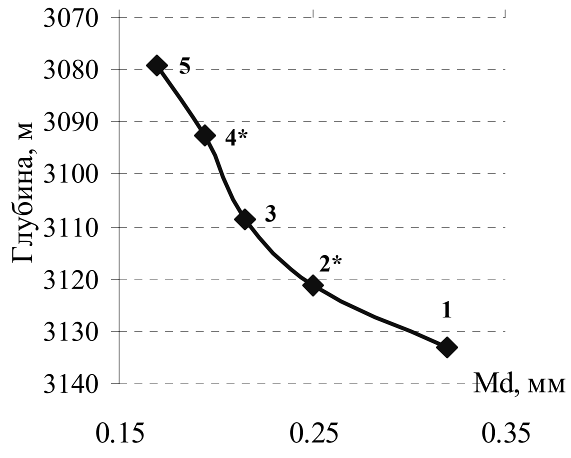


Рис. 4. *Изменение медианного диаметра зёрен (в шлифах) по разрезу циклита $Ю_{15}$*



Рис. 5. *Содержание фракций в шлифах циклита $Ю_{15}$*

По минералогическому составу во всех шлифах преобладает кварц (37...48 %), значительное содержание имеют обломки пород (25...31 %), полевые шпаты составляют 20...27 %.

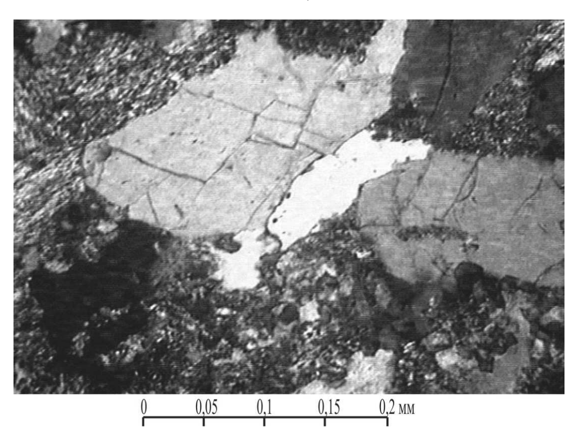


Рис. 6. *Зёрна трещиноватого кварца. Шлиф, 2 ник., гл. 3131,3 м*

Кварц представлен прозрачными бесцветными зёрнами с прямым погасанием. Единичные зёрна имеют вторичную трещиноватость в виде системы микротрещин (рис. 6). Некоторые зёрна кварца регенерированы, при этом новообразования иногда приобретают кристаллографическую форму.

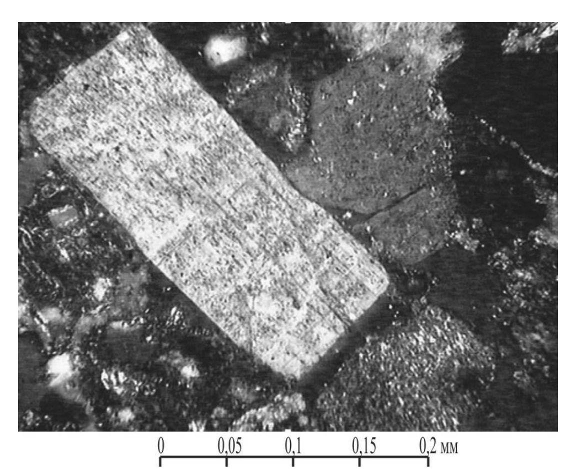


Рис. 7. *Зёрна полевых шпатов в разной степени изменённых. Шлиф, 2 ник., гл. 3125,0 м*

Полевые шпаты, как правило, интенсивно изменены вторичными процессами: серицитизированы, пелитизированы, покрыты налётом гидроксидов железа. Часто полевые шпаты переходят в слюдистые и глинистые обломки, сохраняя хорошо выраженную прямоугольную форму (рис. 7).

Среди *обломков пород* преобладают кремнистые, кремнисто-слюдистые породы и слабо раскристаллизованные кислые эффузивы, отмечаются слюдистые и глинистые обломки, встречаются гранитоиды в виде пертитовых сростков и пегматитов.

Во всех шлифах присутствуют зёрна «зелёных» минералов – *хлорита* и *глауконита*. Зёрна последнего имеют округлую форму (рис. 8), ярко-зелёную окраску, зелёные цвета интерференции и микроагрегатную структуру. Хлорит встречается в виде табличек изометричной формы, часто слабо плеохроирует в зелёных тонах, а цвета интерференции изменяются от почти фиолетовых до зелёных.

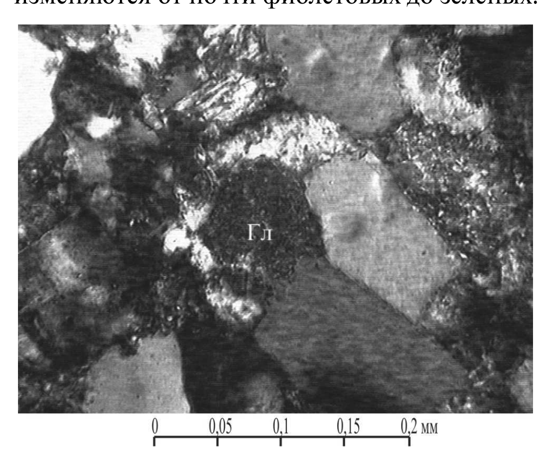
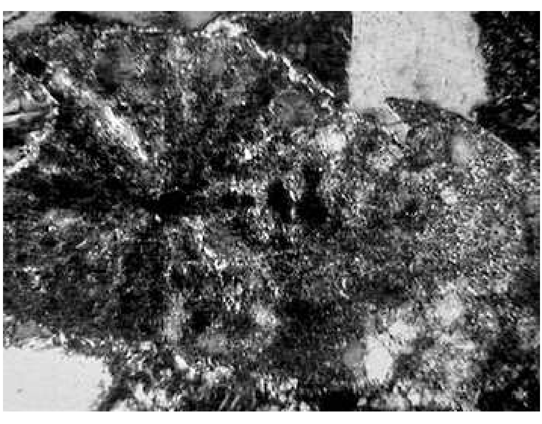


Рис. 8. *Глауконит (Гл). Контактовая цементация обломков. Шлиф, 2 ник., гл. 3074,1 м*

В шлифах 2* встречен обломок (0,8×1,2 мм), состоящий из слившихся округлых образований кремнистого состава, инкрустированных пелитоморфным карбонатом кальция (рис. 9). Предполагается, что это перекристаллизованные окремненные остатки сферической колонии синезеленой водоросли, в сечении которой видны радиально расположенные каналы [3].



0 0,1 0,2 мм

Рис. 9. *Остаток колонии синезеленой водоросли? Шлиф, гл. 3125,0 м*

Содержание цемента в песчаниках составляет 9...13 %. Полимиктовый состав, неравномерное распространение минералов и агрегатов обусловили смешанный (плёночно-порово-базальный) тип цементации обломков.

Плёнки вокруг зёрен образуют гидрослюды и сидерит, а поровое пространство между обломками выполнено хлоритом, слюдистыми агрегатами и сидеритом. Последний имеет, в основном, микрозернистую структуру. Наиболее крупные поры заполнены вторичным каолинитом кристаллической структуры.

В отдельных участках зёрна соединяются между собой за счёт линейных и вогнутых контактов, которые возникают при уплотнении породы и регенерации зёрен. Значения коэффициентов плотности и упаковки увеличиваются снизу вверх по разрезу, т.е. наблюдается обратная зависимость этих параметров с размерами зёрен.

Свободное пустотное пространство в шлифах представлено разнообразными по размеру и форме порами: извилистыми межзерновыми и прямолинейными узкими внутризерновыми, а также микропорами в каолините цемента. Следует отметить, что подсчёт пустотного пространства в «неокрашенных» шлифах затруднён, вследствие небольших размеров пор. Тем не менее, подсчитанные значения пористости в целом соответствуют аналитическим. Проницаемость в породах низкая, максимальное значение $2,8\cdot10^{-3}$ мкм^2 замерено в образце, из которого сделан шлиф 4*.

Таким образом, песчаники циклита $Ю_{15}$ имеют среднемелкозернистую структуру; полимиктовый состав породообразующей части; включения глауконита и хлорита; плёночно-порово-базальный тип цементации; небольшое содержание цемента (не более 13 %) преимущественно гидрослюдисто-сидеритового состава; межзерновую и внутризерновую пористость, в наиболее проницаемых разностях дополнительную пористость в каолините цемента. Песчаники относятся к коллекторам V класса.

Выводы

Проведённые исследования показали, что осадконакопление в период формирования циклита $Ю_{15}$ происходило в два этапа, которые отражены в особенностях литологического состава нижнего и верхнего зональных циклитов. В основании зонциклитов залегают конгломераты – базальные в нижнем и внутриформационные в верхнем. На конгломераты ложатся песчаники, характеризующиеся уменьшением размеров зёрен вверх по разрезу, а в кровле циклитов залегают глины.

Породы, сформированные в результате проявления двух чередующихся трансгрессивных циклов в мелководно-морском бассейне, содержат линзочки и прослойки угля, отпечатки крупных фрагментов флоры и растительный детрит, конкреции сидерита, включения глауконита и хлорита. Следы размыва нижележащих пород в виде окатанных и неокатанных фрагментов глинистого материала и сидерита, текстуры оползания и разрыва слойков, разнообразная слоистость свидетельствуют о седиментации изученных отложений в условиях высокой динамики вод в начале циклов и спада её к концу.

Морской генезис одновозрастных отложений ранее был установлен по скважинам Толпаровской площади Л.И. Егоровой и Г.И. Тищенко [3, 4].

Периодически осадочная толща выходила из-под уровня моря в виде островов или отмелей. Острова покрывались растительностью, затем снова размывались, обогащая углистым материалом осадки. Из областей сноса поступало много коллоидов железа в виде взвеси, которые, соединяясь с продуктами преобразования растительной органики в слабо восстановительной обстановке на дне бассейна, обусловили обилие сидерита в породах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карогодин Ю.Н. Введение в нефтяную литмологию. – Новосибирск: Наука, 1990. – 239 с.
2. Ежова А.В., Недоливко Н.М. Стратиграфия и корреляция отложений средней-верхней юры восточной части Нюрольской впадины // Проблемы стратиграфии мезозоя Западно-Сибирской плиты (материалы к Межведомственному стратиграфическому совещанию по мезозою Западно-Сибирской плиты): Сб. науч. тр. / Под ред. Ф.Г. Гурари, Н.К. Могучевой. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2003. – С. 107–117..
3. Егорова Л.И., Тищенко Г.И. Возможности прогнозирования песчаных тел в триас-нижнеюрских-ааленских отложениях в связи с особенностями их формирования // Геологическое строение и нефтегазоносность юго-востока Западной Сибири / Под ред. В.С. Суркова. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1989. – С. 73–82.
4. Егорова Л.И., Тищенко Г.И. Строение триас-нижнеюрских отложений Томской области // Геология и нефтегазоносность нижних горизонтов чехла Западно-Сибирской плиты / Под ред. В.С. Суркова. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1990. – С. 18–27.

Поступила 25.05.2006 г.